

УДК 635.112 : 632.9 : 631.563

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ NATURCOVER И ЭКОГЕЛЬ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ ПЕРЕД ЗАКЛАДКОЙ НА ХРАНЕНИЕ

Мудреченко С.Л., тел. +74955974228, vniif@vniif.ru

ФГБНУ ВНИИ фитопатологии

**Янченко Е.В., кандидат сельскохозяйственных наук,
Фильрозе Н.А.**

Бебрис А.Р., кандидат сельскохозяйственных наук

тел. +7 496 46 24 364; vniih@yandex.ru

ВНИИ овощеводства – филиал ФГБНУ ФНЦО

Масловский С.А., кандидат сельскохозяйственных наук

Ким И.Н., кандидат технических наук

Кузьмина Т.Н., Неменушая Л.А.

тел. +7 495 594 9902 (доб. 156); Smaslowskij@rambler.ru

ФГБНУ «Росинформагротех»

Цыганкова К.Ю.

тел. +7 925 865 86 18; miss.ksenya1225@mail.ru

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Ключевые слова: свекла столовая, обработка, хранение, сохраняемость, NaturCover, Экогель

В работе представлены результаты исследований по влиянию обработок корнеплодов столовой свеклы препаратами NaturCover и Экогель на их сохраняемость. Препараты испытывались на трех сортах свеклы столовой – Русская односемянная, Бордо 237 и Двусемянная ТСХА. По результатам исследований было установлено, что у всех сортов, при обработке препаратом NaturCover отмечалась тенденция к снижению убыли массы при хранении. Оба препарата способствовали повышению устойчивости корнеплодов к болезням, в первую очередь к серой гнили, что и обуславливало их положительное влияние на сохраняемость столовой свеклы.

Введение. Одной из наиболее потребляемых овощных культур открытого грунта является свекла столовая. Рациональная норма ее потребления составляет 18 кг/чел/год [1]. В 2023 г. валовые сборы столовой свеклы в промышленном секторе овощеводства России составили 393,2 тыс. т., при средней урожайности 342,5 ц/га [2]. Ее пищевая ценность определяется высоким содержанием сахаров, своеобразным составом азотистых веществ, в том числе бетаина, относящегося к группе метилированных аминокислот, а также холина. К биологически активным веществам, содержащимся в свекле относятся полифенолы, пектиновые, красящие вещества, представленные бетацианами с преобладанием бетанина и бетаксантина. Ценным свойством этой культуры является содержание большого количества щелочей и малого органических кислот, кроме того, она занимает одно из первых мест по содержанию йода [3].

Столовая свекла является культурой, способной к длительному хранению, что позволяет организовать обеспечение населения этой ценной продукцией в течение всего года. Существенной проблемой, возникающей на данном этапе товародвижения продукции является возникновение потерь, связанных с ее поражением болезнями и убылью массы. Радикальным средством снижения потерь является совершенствование материально-технической базы предприятий по хранению данного вида продукции, использование технологий холодильного хранения, активного вентилирования и др., однако этот путь требует значительных финансовых затрат на модернизацию и не всегда может быть использован сельхозпроизводителями.

В качестве альтернативных методов могут рассматриваться низкозатратные приемы, направленные на повышение сохраняемости данной продукции. К ним можно отнести подбор для возделывания лежкоспособных сортов [4], оптимизацию системы удобрения [5], орошения [6] и иные действия, направленные на повышение качества и лежкоспособность данного вида продукции. Определенный интерес представляют работы, направленные на снижение обсемененности продукции под воздействием электромагнитного поля [7].

В качестве одного из путей снижения потерь свеклы столовой можно рассматривать обработку корнеплодов защитными препаратами, образующими на их поверхности защитное покрытие, препятствующее

испарению влаги и проникновению возбудителей болезней. Представителями таких препаратов являются NaturCover и Экогель, применение которых показало положительные результаты при хранении картофеля ранних сортов [8, 9].

Материалы и методы. Препарат NaturCover (производитель – Decco Italia SRL, Италия) представляет собой комплекс сложных эфиров сахарозы и жирных кислот, по своим свойствам аналогичен природным воскам. Экогель (производитель - ООО «Биохимические технологии», Россия), его действующим веществом является лактат хитозана.

Целью исследования являлось изучение влияния на сохраняемость продукции обработок вышеуказанными препаратами корнеплодов свеклы столовой перед закладкой на хранение. Для достижения поставленной цели в ходе исследований решались следующие задачи:

1. Изучение влияния препаратов на динамику убыли массы продукции в процессе ее хранения;
2. Оценка изменения выхода товарной продукции после 7 месяцев хранения под влиянием изучаемых препаратов;
3. Анализ видового состава болезней, проявившихся по окончании срока хранения.

Экспериментальная часть работы выполнялась на базе сектора оценки селекционных достижений на хранение и качество ВНИИ овощеводства – филиала ФГБНУ ФНЦО в 2023-2024 гг.

Схема опыта предусматривала 4 варианта:

1. Сухой контроль (без обработки);
2. Мокрый контроль (H_2O дист.);
3. NaturCover 2% р-р;
4. Экогель 12,5% р-р.

Рабочие растворы препаратов готовили непосредственно перед обработкой продукции. Их наносили с помощью ранцевого опрыскивателя до полного смачивания, затем подсушивали.

В работе использовали три отечественных сорта свеклы столовой – Русская односемянная, Бордо 237 и Двусемянная ТСХА.

Хранение опытных образцов осуществляли в холодильных камерах при температуре $0...1^{\circ}C$ и относительной влажности воздуха

90...95%. Размещение опытных образцов продукции – в пластиковых ящиках с полиэтиленовыми вкладышами.

Результаты и их обсуждение. Естественная убыль массы продукции при хранении, вызванная испарением влаги и расходом сухих веществ на дыхание является основной причиной возникновения весовых потерь при хранении. Можно предположить, что одним из проявлений действия изучаемых препаратов будет снижение величины естественной убыли массы, результаты определения которой представлены в таблице 1.

Таблица 1. Влияние препаратов NaturCover и Экогель на величину убыли массы моркови в процессе хранения (%)

Сорт	Вариант обработки	Продолжительность хранения, мес.						
		1	2	3	4	5	6	7
Русская односемянная	Сухой контроль	2,4	3,2	3,9	4,4	5,4	7,1	10,1
	Мокрый контроль	3,9	4,8	5,2	5,9	6,9	8,4	10,0
	NaturCover	1,7	2,3	4,0	5,5	6,8	7,9	9,0
	Экогель	3,3	4,3	5,6	6,2	7,7	8,1	9,2
Бордо 237	Сухой контроль	1,8	2,6	3,6	4,1	6,0	8,2	10,5
	Мокрый контроль	2,2	2,9	4,6	5,5	6,1	7,5	10,2
	NaturCover	0,6	1,4	3,2	4,8	6,3	7,2	8,0
	Экогель	0,7	1,5	3,5	4,5	6,8	8,6	10,3
Двусемянная ТСХА	Сухой контроль	1,0	2,5	4,7	6,8	8,3	10,0	11,0
	Мокрый контроль	3,7	4,5	4,8	5,4	6,9	8,3	10,1
	NaturCover	2,3	3,2	4,1	5,1	6,8	8,0	9,1
	Экогель	1,0	2,3	3,6	4,7	7,6	9,4	10,9

Сопоставляя показатели убыли массы на сухом и мокром контролях можно отметить тенденцию, проявившуюся на всех сортах к ее снижению на вариантах мокрого контроля по сравнению с сухими, которая была отмечена на сортах Русская односемянная и Двусемянная ТСХА. У всех сортов отобранных для опыта отмечалось снижение величины убыли массы на варианте с обработкой NaturCover по сравнению с мокрым контролем. Обработка перед закладкой на хранение данным препаратом позволила обеспечить минимизацию убыли массы – по сорту Русская односемянная – до 9,0% против 10,1 на сухом и 10,0 процентов на мокром контролях, по сорту Бордо 237 – 8,0 против 10,5 и 10,2 процентов и по сорту Двусемянная ТСХА – 9,1 против 11,0 и 10,1 процентов соответственно.

Существенного эффекта в части снижения убыли массы при обработке препаратом Экогель выявлено не было – ее значение на

вариантах с данным способом обработки примерно соответствовало показателям контрольных вариантов.

В таблице 2 представлены данные по сохраняемости свеклы столовой в зависимости от обработок препаратами, образующими на поверхности корнеплодов защитное покрытие.

Таблица 2. Влияние обработок защитными препаратами пленкообразующего действия на сохраняемость свеклы столовой

Сорт	Вариант обработки	Выход товарной продукции, %	Потери при хранении, %					
			всего	в том числе				
				убыль массы	от болезней			
					всего	по видам болезней		
						СГ*	ХГ*	АЛ*
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Русская односемянная	Сухой контроль	75,9	24,1	10,1	14,0	14,0	-	-
	Мокрый контроль	80,9	19,1	10,0	9,1	9,1	-	-
	NaturCover	83,8	16,2	9,0	7,2	7,2	-	-
	Экогель	83,5	16,5	9,2	7,4	7,4	-	-
Бордо 237	Сухой контроль	81,8	18,2	10,2	8,0	8,0	-	-
	Мокрый контроль	83,5	16,5	10,5	6,0	3,0	3,0	-
	NaturCover	89,5	10,5	8,0	2,5	2,5	-	-
	Экогель	86,0	14,0	10,3	3,7	3,7	-	-
Двусемянная ТСХА	Сухой контроль	74,4	25,6	11,0	14,6	14,6	-	-
	Мокрый контроль	77,1	22,9	10,1	12,8	9,2	-	3,6
	NaturCover	81,3	18,7	9,1	9,6	5,3	-	4,3
	Экогель	85,7	14,3	10,9	3,4	3,4	-	-
HCP ₀₅ A*		2,14	-	-	-	-	-	-
HCP ₀₅ B*		1,83	-	-	-	-	-	-
HCP ₀₅ AB*		2,98	-	-	-	-	-	-

* - СГ – серая гниль, ХГ – хвостовая гниль, АЛ – альтернариоз, HCP₀₅A – сорт, HCP₀₅B – обработка защитными препаратами, HCP₀₅AB – для частных средних

Из таблицы следует, что положительный эффект от обработок защитными пленкообразующими препаратами проявляется в снижении потерь продукции от болезней. Действие препаратов на исследуемых

сортах проявлялось по-разному. Так по сорту Русская односемянная потери от болезней на вариантах применения препаратов NaturCover и Экогель была примерно одинакова и составляла 7,2 и 7,4 процентов соответственно, что было ниже показателей сухого и мокрого контролей – 14,0 и 9,1 процента.

Наиболее выраженное снижение потерь от болезней под влиянием обработок данными препаратами было отмечено на сорте Бордо 237, где величина потерь от болезней на варианте с обработкой препаратом NaturCover составила 2,5% и Экогель 3,7%. На сухом и мокром контролях потери от болезней составляли 8,0 и 6,0 процентов соответственно. В целом по опыту сорт Бордо 237 характеризовался наилучшей сохраняемостью, которая варьировала от 81,8% на сухом контроле до 89,5% на варианте с обработкой NaturCover.

По сорту Двусемянная ТСХА существенному снижению потерь от болезней способствовала обработка корнеплодов препаратом Экогель – на соответствующем варианте величина данного показателя составила 3,4%. Потери от болезней на варианте с обработкой NaturCover составили 10,3%, что было ненамного меньше значения, отмеченного на мокром контроле (10,7%).

Вывод. Применение препаратов NaturCover и Экогель способствует повышению сохраняемости свеклы столовой за счет снижения пораженности корнеплодов серой гнилью – наиболее вредоносного заболевания, проявляющегося в процессе хранения.

Библиографический список:

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/?ysclid=m3ygoty5y4229477682> (дата доступа 26.11.2024).

2. Российский рынок столовой свеклы: ключевые тенденции [Электронный ресурс]. URL: <https://ab-centre.ru/news/rossiyskiy-rynok-stolovoy-svekly-klyuchevye-tendencii?ysclid=m3ygedxf1158111795> (дата доступа 26.11.2024).

3. Борисов, В. А. Качество и лежкость овощей / В. А. Борисов, С. С. Литвинов, А. В. Романова. – Москва : Мытищинская межрайонная типография, 2003. – 628 с. – EDN WFNDBF.

4. Борисов, В. А. Сортвые особенности выращивания и хранения столовой свеклы / В. А. Борисов, А. В. Романова, С. А. Масловский // Картофель и овощи. – 2006. – № 1. – С. 22-24. – EDN WCGQFN.

5. Масловский, С. А. Урожайность, качество и сохраняемость столовых корнеплодов при различных системах удобрения в овощекормовом севообороте на аллювиальных луговых почвах : специальность 06.01.06 "Луговоеводство и лекарственные, эфирно-масличные культуры", 05.18.01 "Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Масловский Сергей Александрович. – Москва, 2001. – 137 с. – EDN QDKDWZ.

6. Меньших, А. М. Продуктивность и лежкость свеклы столовой / А. М. Меньших, В. А. Борисов // Орошаемое земледелие. – 2019. – № 3. – С. 42-45. – DOI 10.35809/2618-8279-2019-3-11. – EDN RIOMGT.

7. Исследование влияния электромагнитного поля на изменение микробиальной обсемененности растительного сырья в процессе хранения / Т. В. Першакова, Г. А. Купин, Л. В. Михайлюта [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 5. – С. 74-78. – EDN WBCPJP.

8. Мудреченко, С. Л. Результаты испытания препарата Natur Cover при хранении ранних сортов картофеля в различных условиях / С. Л. Мудреченко, С. А. Масловский, А. А. Солдатенко // Фундаментальные и прикладные аспекты продовольственной безопасности : 5-я Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием в рамках VIII Международного военнотехнического форума «АРМИЯ-2022», Большие Вяземы, 16–20 августа 2022 года. Том Часть 1. – Большие Вяземы: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии", 2022. – С. 112-116. – EDN MLBCIW.

9. Влияние обработки защитными препаратами на сохраняемость продовольственного картофеля / С. Л. Мудреченко, С. А. Масловский, Н. А. Карпова [и др.] // Картофель и овощи. – 2022. – № 3. – С. 19-22. – DOI 10.25630/PAV.2022.60.20.003. – EDN FIFZPK.

EFFICIENCY OF USING NATURCOVER AND ECOGEL FOR TREATING BEET BEFORE STORING

**Mudrechenko S.L., Yanchenko E.V., Filroze N.A., Bebris A.R.,
Maslovsky S.A., Kim I.N., Kuz'mina T.N., Nemenushchaya L.A.,
Tsygankova K.Yu.**

Keywords: *table beet, processing, storage, shelf life, NaturCover, Ecogel*

The paper presents the results of studies on the effect of treating table beet root crops with NaturCover and Ecogel preparations on their shelf life. The preparations were tested on three varieties of table beet - Russian single-seeded, Bordeaux 237 and Double-seeded TSKhA. According to the results of the studies, it was found that for all varieties, the variants with NaturCover treatment showed a tendency to reduce weight loss during storage. Both preparations contributed to an increase in the resistance of root crops to diseases, primarily to gray mold, which determined their positive effect on the shelf life of table beet.